

NASKAH PUBLIKASI

**UJI EFEKTIFITAS INFUSA DAUN PEPAYA (*Carica
papaya* Linn.) TERHADAP MORTALITAS
LARVA NYAMUK *Aedes* spp.**



SAYED HAMZAH

NIM I11108081

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

UJI EFEKTIFITAS INFUSA DAUN PEPAYA (*Carica papaya* Linn.)
TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes* spp.

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL TERHADAP

SAYED HAMZAH

NIM. 111108081

DISETUJUI OLEH,

PEMBIMBING PERTAMA

PEMBIMBING KEDUA

Hj. Sri Wahdaningsih, M.Sc, Apt

dr. M. Ibnu Kahtan, M. Biomed

NIP. 19811101 200801 2 011

NIP. 19830903 2008 12 1 002

PENGUJI PERTAMA

PENGUJI KEDUA

Dr. Ita Amyanti

dr. Eka Ardiani Putri, MARS

NIP. 19811004 200801 2 011

NIP. 19810926 201012 2 001

MENGETAHUI,

Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Bambang Sri Nugroho, Sp. PD

NIP. 19511218 197811 1 001

Effectiveness Test of Papaya Leaf (*Carica papaya* Linn.) Infusion Against Mortality *Aedes* spp Larvae

Sayed Hamzah¹; Sri Wahdaningsih²; Muhammad Ibnu Kahtan³

Abstract

Background. Dengue Haemorrhagic Fever is a public health problem in the country is quite large. Appropriate mitigation is to control the vector. *Aedes* spp. larvae resistance against abate (temephos) has been reported in many country. Papaya leaf has contains alkaloids, tannins, phenolics, saponins, flavonoids and steroids. Research needs to give evidence papaya plant as a alternative larvicides.

Objective. To know larvicides effect and optimum concentration of papaya leaf infusion is effective for killing mosquito larvae of *Aedes* spp.

Methodology. This research was an experimental research with the method of Post Test Only Control Group Design. 480 *Aedes* spp larvae, divided into 6 groups, namely test positive control group (abate 0,1 g/L), negative control (aquadest), papaya leaf infusion treatment group 15%, 20%, 25%, and 30%. Each group contained 20 larvae and repeated 4 times. Observed data is number of dead larvae which is counted after 24 hours. Kruskal-Wallis test that is followed by Mann-Whitney test is used for analyzing the significance value of data obtained.

Results. The mortality percentage of larvae at 15% infusion is 31,25%, 20% infusion is 51,25%, 25% infusion is 80%, and 30% infusion is 100%. Larvae mortality in papaya leaf infusion 30% compared with the positive control was not a significant difference.

Conclusion. Papaya leaf infusion has larvicidal effect against larvae of the *Aedes* spp. and concentration of 30 % is the best larvicidal concentration

Keywords: papaya leaf, mortality, *Aedes* spp larvae

-
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
 - 2) Department of Pharmacy, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
 - 3) Departement of Parasitology, Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.

Uji Efektivitas Infusa Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.)

Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes* spp

Sayed Hamzah¹; Sri Wahdaningsih²; Muhammad Ibnu Kahtan³

Intisari

Latar Belakang. Penyakit Demam Berdarah Dengue merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup besar di tanah air. Penanggulangan yang tepat adalah melakukan pengendalian terhadap vektor. Resistensi larva nyamuk *Aedes* spp. terhadap abate (temephos) telah dilaporkan di beberapa negara. Daun pepaya mengandung alkaloid, tanin, fenolik, saponin, flavonoid dan steroid. Perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan tanaman pepaya sebagai larvasida alternatif.

Tujuan. Mengetahui efek larvasida dan konsentrasi optimum infusa daun pepaya yang efektif untuk membunuh larva nyamuk *Aedes* spp.

Metodologi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode *Post Test Only Control Group Design*. Larva *Aedes* spp sebanyak 480 ekor, dibagi menjadi 6 kelompok uji yaitu kelompok kontrol positif (abate 0,1 g/L), kontrol negatif (aquades), kelompok perlakuan infusa daun pepaya 15%, 20%, 25%, dan 30%. Masing-masing kelompok berisi 20 larva dan diulang sebanyak 4 kali. Data yang diamati adalah jumlah larva yang mati dalam waktu 24 jam. Data dianalisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil. Persentase kematian larva pada infusa 15% sebesar 31,25%, infusa 20% sebesar 51,25%, infusa 25% sebesar 80%, dan infusa 30% sebesar 100%. Kematian larva pada infusa daun pepaya 30% dibandingkan dengan kontrol positif tidak terdapat perbedaan signifikan.

Kesimpulan. Infusa daun pepaya memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes* spp dan konsentrasi 30% merupakan konsentrasi larvasida terbaik.

Kata Kunci: daun pepaya, mortalitas, larva *Aedes* spp.

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 2) Biologi Farmasi, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 3) Departemen Parasitologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.

PENDAHULUAN

Penyakit DBD sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup besar di tanah air.¹ Sampai saat ini belum ditemukan obat untuk membasmi virus atau vaksinasi untuk pencegahan penyakit Demam Berdarah Dengue. Salah satu upaya penanggulangan yang tepat adalah melakukan pengendalian terhadap vektor dari penyakit tersebut.²

Sejauh ini pengendalian serangga umumnya dilakukan menggunakan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik dianggap lebih efektif, praktis dan dari segi ekonomi lebih menguntungkan. Namun penggunaan pestisida sintetik secara terus-menerus dan berulang-ulang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kematian berbagai jenis makhluk hidup dan resistensi dari hama yang diberantas.³

Resistensi terhadap temefos yang merupakan bahan aktif dari bubuk Abate telah dilaporkan di beberapa negara, seperti Brazil, Bolivia, Argentina, Kuba, French Polynesia, Karibia, dan Thailand.⁴ Dari penelitian Raharjo⁵ tahun 2006 melaporkan adanya resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap temefos di daerah Surabaya, Bandung dan Palembang. Dan ditemukan juga adanya resistensi larva *Aedes albopictus* terhadap temefos di daerah Palu.⁶

Banyak penelitian dilakukan untuk mendapatkan larvasida alternative yang berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang telah digunakan sebagai larvasida alami adalah tanaman pepaya (*Carica papaya* L). Berdasarkan studi pustaka menunjukkan bahwa daun pepaya mengandung alkaloid, tanin, fenolik, saponin, flavonoid dan steroid.⁷ Senyawa-senyawa tersebut dapat menyebabkan terganggunya sistem pencernaan, sistem pernapasan dan sistem saraf pada larva nyamuk.⁸ Perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan tanaman pepaya sebagai larvasida alternatif tersebut, khususnya dengan cara infusa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan desain penelitian “*Post Test Only Control Group Design*”. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), yaitu dengan menggunakan 6 macam konsentrasi perlakuan, untuk setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Variabel bebas adalah perbedaan konsentrasi infusa daun pepaya. Variabel terikat adalah jumlah larva nyamuk *Aedes* spp yang mati pada wadah penelitian.

Pemeliharaan dilakukan sampai dihasilkan koloni larva *Aedes* spp dengan jumlah yang mencukupi untuk penelitian. Jumlah larva *Aedes* spp untuk satu kali uji adalah 120 ekor.

Daun pepaya segar dikumpulkan dan ditimbang sebagai berat basah, disortasi basah kemudian dicuci dengan air bersih, dan ditiriskan di dalam keranjang. Kemudian dikecilkan ukurannya dengan cara di potong-potong dengan membuang tulang-tulang daun, dan dikeringkan di oven dengan suhu 60° C. Daun pepaya sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam panci infus, lalu ditambahkan akuades sebanyak 100 ml. Selanjutnya dimasukkan kedalam panci yang lebih besar yang berisi air dan dipanaskan selama 15 menit dan dihitung setelah suhu mencapai 90°C.

Masing-masing wadah diisi 20 ekor larva nyamuk, kemudian dimasukkan konsentrasi infusa yang berbeda. Dari larutan stok infusa daun pepaya tadi, dibuatlah konsentrasi infusa 15%, 20%, 25%, dan 30% dengan penambahan aquades. Uji kontrol negatif didapat dari wadah tanpa dilakukan perlakuan. Sedangkan uji kontrol positif berupa abate konsentrasi 0,1 gr/ L.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati selama 24 jam. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan program statistik *SPSS 20 for windows 7*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi perlakuan yang memiliki efek kematian 50% dari jumlah kematian larva pada kelompok kontrol. Hasil uji pendahuluan dari efektivitas infusa daun pepaya terhadap kematian larva nyamuk *Aedes* spp dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Efektivitas Infusa Daun Pepaya Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes* spp Pada Uji Pendahuluan

Kelompok Perlakuan	Konsentersasi	Jumlah Kematian Larva	Persentase Kematian
Kontrol Negatif	0	0	0%
Kontrol Positif	0,1 gr	20	100%
P1	10%	3	15%
P2	20%	10	50%
P3	30%	20	100%
P4	40%	20	100%

(Sumber: Data Primer, 2013)

Keterangan: Kontrol negatif: Aquades, Kontrol Positif: Abate 0,1 gr, P: Perlakuan.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan persentase kematian larva nyamuk *Aedes* spp sebesar $\pm 50\%$ terjadi pada kelompok P3 dengan konsentrasi 20% infusa daun pepaya. Konsentrasi 20% menjadi acuan untuk menentukan kisaran-kisaran interval konsentrasi yang digunakan pada uji sesungguhnya.

Uji Sebenarnya

Pengamatan persentase kematian larva dilakukan setelah 24 jam pemberian infusa. Persentase kematian larva pada setiap kelompok perlakuan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah larva yang mati dengan jumlah larva yang diuji kemudian dikalikan 100%.

Kisaran interval konsentrasi yang digunakan pada uji ini diperoleh dengan cara menaikkan atau menurunkan nilai konsentrasi awal di mana jarak interval tidak terlalu jauh. Kisaran interval konsentrasi yang digunakan pada uji sebenarnya adalah 0% (kontrol), 15%, 20%, 25%, dan 30%. Hasil penelitian pada uji ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Efektivitas Infusa Daun Pepaya Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes spp* Pada Uji Sebenarnya

Kelompok Perlakuan	Konsententrasi	Jumlah Kematian				Rata-rata	Persentase Kematian
		Larva Pada					
		Pengulangan Ke-					
		1	2	3	4		
Kontrol Negatif	0	0	0	0	0	0	0%
Kontrol Positif	0,1 gr	20	20	20	20	20	100%
P1	15%	7	6	7	5	6,25	31,25%
P2	20%	11	11	9	10	10,25	51,25%
P3	25%	17	15	16	16	16	80%
P4	30%	20	20	20	20	20	100%

(Sumber: Data Primer, 2013)

Keterangan: Kontrol negatif: Aquades, Kontrol Positif: Abate 0,1 gr, P: Perlakuan ke.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rerata dan persentase kematian larva *Aedes spp* pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, secara berurutan sebesar $6,25 \pm 31,25\%$, $10,25 \pm 51,25\%$, $16 \pm 80\%$, $20 \pm 100\%$. Konsentrasi infusa daun pepaya yang paling baik sebagai pestisida yaitu pada kelompok perlakuan ke-4 (konsentrasi 30%). Sedangkan kelompok perlakuan ke-1 (konsentrasi 15%) menunjukkan konsentrasi infusa yang paling lemah sebagai larvasida.

Analisis Statistik

Data hasil perhitungan mortalitas larva diuji hipotesis untuk mengetahui hubungan antara setiap kelompok uji. Sebelum dilakukan uji hipotesis, ada syarat yang harus dipenuhi yaitu harus dilakukan uji normalitas sebaran data. Normalitas sebaran data dapat diketahui menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Setelah dilakukan uji normalitas sebaran data, dilakukan uji homogenitas *Levene*. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis Analisis of Varians (ANOVA). Oleh karena syarat uji one way *Anova* tidak terpenuhi yaitu variansi data tidak homogen, maka uji hipotesis diganti dengan menggunakan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis*, diperoleh nilai $p = 0,000$. Oleh karena nilai $p < 0,05$, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara semua kelompok perlakuan dan kontrol (negatif maupun positif). Kemudian dilanjutkan analisis post hoc untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan signifikan dari hasil uji hipotesis tersebut. Analisis post hoc untuk uji *Kruskal-Wallis* adalah uji *Mann-Whitney*.

Berdasarkan hasil analisis uji, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan mortalitas larva antara infusa daun pepaya dari semua konsentrasi dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa yang bekerja dalam membunuh larva nyamuk *Aedes spp* adalah zat aktif yang terkandung dalam infusa daun pepaya.

Terdapat perbedaan signifikan mortalitas larva antara infusa daun pepaya pada kelompok konsentrasi 15%, 20%, dan 25%, dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Sedangkan perbandingan antara kelompok konsentrasi 30% dengan kelompok kontrol positif tidak terdapat perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian infusa daun pepaya pada konsentrasi 30% sangat efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes* spp karena tidak ada perbedaan mortalitas antara kelompok konsentrasi tersebut dengan kontrol positif, yaitu abate yang sudah umum digunakan oleh masyarakat sebagai larvasida sintetik.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Determinasi merupakan proses yang dilakukan untuk mengidentifikasi suatu tanaman secara detail yaitu bagian demi bagian dari tanaman dengan maksud menentukan ciri-ciri dari tanaman tersebut. Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan identitas suatu tanaman yang digunakan sehingga kesalahan dalam pengambilan tanaman dapat dihindari dan kemurnian bahan dari tercampurnya dengan tanaman lain dapat terjaga.

Tanaman pepaya dideterminasi di Laboratorium Biologi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Berdasarkan hasil determinasi tanaman menyatakan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman pepaya.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pepaya yang diperoleh di Jalan Budi Utomo, Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara. Daun pepaya yang dipilih adalah daun pepaya yang berwarna hijau, bebas hama, penyakit dan kerusakan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ayoola dan Adeyeye tahun 2010 menunjukkan bahwa daun pepaya yang berwarna hijau memiliki kandungan metabolit sekunder, mineral dan

vitamin yang lebih banyak dibandingkan dengan daun pepaya yang berwarna kuning dan coklat.⁹

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 09.30 WIB saat terjadi proses fotosintesis, karena diharapkan pada saat itu kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan juga maksimal. Hal ini didasarkan pada pedoman pengumpulan bahan baku yang disusun oleh Gunawan tahun 2004 yang menyatakan bahwa panen daun atau herba dilakukan pada saat proses fotosintesis berlangsung maksimal.¹⁰

Daun pepaya yang telah dikumpulkan kemudian dicuci dengan air bersih dan mengalir untuk menghilangkan kotoran yang berupa debu dan getah yang menempel yang dapat mengganggu dalam proses pembuatan infusa. Daun pepaya yang telah bersih ditiriskan pada suhu ruangan agar sisa air hasil pencucian dapat kering, kemudian dikecilkan ukurannya dan dipisahkan dari tulang daunnya. Pemisahan tulang daun dilakukan untuk melihat bahwa efek yang ditimbulkan hanya dari kandungan daun dan tidak dipengaruhi oleh kandungan dari tulang daunnya.

Pengeringan daun pepaya dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 40° C. Tujuan pengeringan ialah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat di simpan dalam waktu yang lebih lama. Pengeringan ini dapat mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik sehingga penurunan mutu atau kerusakan simplisia dapat dicegah. Setelah itu simplisia dihaluskan lagi dengan meremukkan memakai tangan yang dilapisi plastik untuk memperbesar luas permukaan partikel agar kontak antara bahan dan larutan penyari lebih besar. Simplisia disimpan dalam wadah yang kedap udara untuk mempertahankan kadar air yang minimal dan menghindari tumbuhnya jamur.

Pembuatan Infusa

Pembuatan infusa menggunakan dua buah panci yang saling bertumpuk. Panci pertama diisi bahan yang akan diekstraksi, yaitu simplisia daun pepaya dan zat penjaranya, yaitu akuades. Panci pertama ini berada di dalam panci yang kedua. Panci yang di bawah hanya diisi air, yang berkontak langsung dengan api. Ketika panci yang dibawah airnya mendidih hingga 100°C, maka panas yang diterima oleh panci atas hanya bersuhu 90°C saja. Kondisi demikian ini diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh panas berlebihan. Infusa yang telah jadi kemudian disaring menggunakan kain flanel. Infusa dibuat sesaat sebelum penelitian karena penyarian dengan cara infundasi menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan jamur.

Uji efektivitas Infusa Pepaya Terhadap kematian Nyamuk *Aedes* spp.

Jumlah larva yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 480 ekor. Jumlah untuk satu kali uji adalah 120 ekor dengan setiap perlakuan terdiri atas 20 ekor larva uji yang masing-masing dimasukkan ke dalam wadah yang berisi 1 L air. Uji aktivitas larvasida dilakukan dengan menguji infusa pada berbagai variasi konsentrasi. Variasi konsentrasi digunakan untuk melihat respon hewan uji terhadap pengaruh konsentrasi. Variasi konsentrasi yang digunakan untuk infusa daun pepaya adalah 15%, 20%, 25%, dan 30%. Selain itu dilakukan pula pengujian terhadap kontrol negatif berupa akuades serta kontrol positif berupa abate 0,1 gr.

Mortalitas larva dicatat setelah pajanan 24 jam. Larva yang mati merupakan larva yang mengambang atau tenggelam pada wadah dan sudah tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan. Mortalitas total larva untuk masing-masing kelompok perlakuan diperoleh dengan menghitung total jumlah mortalitas setiap kelompok sebanyak 4 kali replikasi untuk mendapatkan keakuratan data yang didapat sehingga data yang diperoleh dapat dihitung secara statistik.

Hasil penelitian ini memperlihatkan semua konsentration infusa yang digunakan bersifat membunuh larva nyamuk *Aedes* spp. Semakin tinggi konsentration infusa maka senyawa aktif yang diterima larva *Aedes* spp juga semakin banyak. Senyawa atau unsur yang bersifat toksik atau racun walaupun dalam konsentration rendah apabila masuk ke dalam tubuh larva akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan kematian.³

Senyawa aktif larvasida yang terkandung didalam infusa daun pepaya bersifat racun perut. Cara kerja infusa daun pepaya membutuhkan waktu yang panjang untuk memperoleh respons mortalitas larva uji. Racun perut merupakan racun yang merusak bagian tubuh serangga setelah masuk lewat mulut dan saluran pencernaan sehingga merusak dan menghancurkan sistem pencernaan.³

Daun pepaya mengandung alkaloid, tanin, fenolik, saponin, flavonoid dan steroid.⁷ Sejumlah kandungan yang terdapat dalam daun pepaya tersebut, diduga memiliki efektifitas membunuh larva *Aedes* spp. Rasa pahit pada daun pepaya dikarenakan pada daun pepaya mengandung senyawa alkaloid karpain.¹¹ Alkaloid karpain bersifat toksis dan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak dapat melakukan metamorfosis secara sempurna, yang mengakibatkan larva tidak tumbuh, bahkan mengakibatkan kematian.¹²

Flavonoid umumnya larut di dalam aquades dan dapat membentuk glikosida pada air. Flavonoid di dalam tubuh larva dapat menghambat proses pernapasan sel, dapat menghambat proses pembekuan darah serta dapat merangsang hormon pengaturan pertumbuhan. Adanya gangguan pada fisiologis tersebut akan menyebabkan kematian pada larva.¹³

Saponin merupakan glikosida yang larut dalam pelarut organik, mengandung steroid yang berpengaruh didalam pertumbuhan larva nyamuk. Saponin bertindak sebagai racun perut karena larva yang mati disebabkan oleh adanya kerusakan saluran cerna. Sesuai dengan penelitian Aminah (2001), yang menyatakan bahwa saponin mampu menurunkan ketegangan permukaan saluran cerna larva sehingga menjadi korosif.¹⁴

Tanin lebih larut pada pelarut aquades. Tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Menurut Hopkins dan Hiiner (2004), tanin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan larva.¹⁵ Tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu.

Keunggulan larvasida alami di antaranya tidak menimbulkan resistensi (bahkan membantu pemecahan masalah resistensi); mempunyai tingkat keamanan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan racun-racun senyawa anorganik karena susunan molekul-molekulnya sebagian besar terdiri dari karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen yang mudah terurai menjadi senyawa yang tidak menimbulkan bahaya bagi lingkungan; memiliki selektivitas yang tinggi; serta relatif tidak beracun bagi organisme bukan sasaran.¹⁶

Temefos (abate) termasuk pestisida golongan organofosfat yang mekanisme umum toksisitasnya mempengaruhi sistem saraf dengan menghambat kolinesterase. Apabila masuk ke dalam tubuh, dapat mengikat enzim kolinesterase yang mengakibatkan terkumpulnya asetilkolin dalam jaringan. Hal ini dapat mengganggu sistem saraf yang selanjutnya dapat menyebabkan terjadinya kelumpuhan tubuh, kekejangan, pingsan, bahkan kematian.¹⁷

Penetrasi abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat dimana lebih dari 99% abate dalam medium diabsorpsi dalam waktu satu jam setelah perlakuan. ⁴ Temephos relatif aman dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia. Meskipun begitu, dalam dosis tinggi, temephos, dapat menimbulkan overstimulasi sistem saraf menyebabkan pusing, mual dan kebingungan. Pada pajanan yang sangat tinggi dapat menyebabkan paralise nafas dan kematian ¹⁸

Potensi larvasida antara infusa daun pepaya konsentration 30% dan abate cukup identik dalam membunuh larva *Aedes* spp. Meskipun abate mempunyai potensi larvasida lebih besar, dimana dengan konsentrasi kecil bisa membunuh semua larva uji. Infusa daun pepaya dapat digunakan sebagai larvasida alternatif pengganti abate.

KESIMPULAN

1. Infusa daun pepaya memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes* spp
2. Konsentrasi infusa daun pepaya 30% merupakan konsentrasi larvasida terbaik.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai efek toksis yang dapat terjadi pada organisme bukan sasaran (misalnya ikan) bila larvasida ini digunakan secara luas dan berulang-ulang.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memisahkan zat aktif infusa daun pepaya yang paling berperan sebagai larvasida.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut daya infusa daun pepaya terhadap larva nyamuk yang lain, misalnya, *Anopheles* dan *Mansonia*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Demam Berdarah Dengue. Buletin Jendela Epidemiologi. 2010; 2:1-14.
2. World Health Organization (WHO). Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Jakarta: EGC. 2004.
3. Djojosumarto, P. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta: AgroMedia Pustaka. 2008.
4. Daniel. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. FARMACIA. 2008; 7(7).
5. Raharjo, B. Uji Kerentanan (*Susceptibility Test*) Nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus) dari Surabaya, Palembang dan Beberapa Wilayah di Bandung terhadap Larvasida Temephos (Abate 1 SG). Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB. Bandung. (Skripsi). 2006.
6. Lidia, K. dan Widianingrum, E. Deteksi Dini Resistensi Nyamuk *Aedes albopictus* terhadap Insektisida Organofosfat di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Palu. MKM. 2008;3(2): 105-110.
7. Bamisaye, FA; Ajani E.O.; Minari J.B; Prospects of Ethnobotanical Uses of Pawpaw (*Carica Papaya*). Journal of Medicinal Plants Studies. 2013;1(4): 171-177.
8. Wulandari, S; Arnentis; Rahayu, S; Potensi Getah Buah Pepaya (*Carica papaya*, L) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes albopictus*. Jurnal Biogenesis. 2012;9 (1).
9. Ayoola, P.B. dan Adeyeye, A. Phytochemical and Nutrient Evaluation of *Carica Papaya* (Pawpaw) Leaves. IJRRAS. 2010;5(3):325-328.
10. Gunawan, D. dan Mulyani, S. Ilmu Obat Alam: Farmakognosi, Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya. 2004.
11. Sastromidjojo, S. Obat Asli Indonesia. Dian Rakyat. Jakarta. 2001.

12. Dzulkarnain, B dkk. Tinjauan Hasil Penelitian Tanaman Obat di Berbagai Institusi. Dit.Jen POM, Jakarta: Dep.Kes RI. 1996.
13. Trevor, R. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi, Ed.6. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1991.
14. Aminah NS; Sigit SH; Partosoedjono S; Chairul; S. *rarak*, *D. metel* dan *E. prostate* Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran. No. 131: 7-9. 2001.
15. Bruneton, J. Pharmacognosy: Phytochemistry and Medicinal Plants. 2nd ed. Paris: Lavoisier publishing, p. 217-20. 1999.
16. Syahputra, E.; Prijono; Djoko; Perkembangan dan Hambatan Makan Larva *Crocidolomia pavonana* yang Diberi Sediaan Fraksi Diklormetan Kulit Batang *Calophyllum soulattri*. Jurnal Agroteknos. 2011;1(3): 135-140.
17. Sumardjo, D. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta. Jakarta: EGC. 2008.
18. Environmental Protection Agency. Larvasides for Mosquito Control. U.S. 2007.